

## مقایسه دقت پالس اکسیمتری با سنسور انگشتی در دو ناحیه گوش و انگشت در بیماران تحت درمان با داروهای وازوپرسور

محمدجواد شبان<sup>۱</sup>، علی محمدپور<sup>۲</sup>، مجتبی کیان مهر<sup>۲</sup>، طاهره بلوچی بیدختی<sup>۲\*</sup>

<sup>۱</sup>دانشجو، دانشگاه علوم پزشکی گناباد، گناباد، ایران؛ <sup>۲</sup>دانشگاه علوم پزشکی گناباد، گناباد، ایران.

تاریخ پذیرش: ۹۶/۸/۸

تاریخ دریافت: ۹۶/۴/۲۴

### چکیده:

**زمینه و هدف:** امروزه جهت مانیتورینگ مداوم اشباع اکسیژن از پالس اکسیمتری نوک انگشت استفاده می‌گردد، هرچند که در بعضی شرایط نمی‌توان از پالس اکسیمتری نوک انگشت بهره برد که در این گونه شرایط در بالین از همان سنسور پالس اکسیمتر انگشتی در گوش برای خوانش اشباع اکسیژن استفاده می‌گردد. با توجه به تفاوت بافت گوش و انگشت و اینکه سنسور پالس اکسیمتر انگشتی براساس ساختار انگشت طراحی شده است؛ لذا مطالعه حاضر با هدف تعیین دقت پالس اکسیمتری گوش و نوک انگشت با سنسور انگشتی در بیماران تحت درمان با داروی های وازوپرسور انجام شد.

**روش بررسی:** در یک مطالعه توصیفی تحلیلی مقایسه‌ای در سال ۹۵ با حجم نمونه ۳۳ نفر، تحت درمان با داروهای وازوپرسور و بستری بخش مراقبت‌های ویژه شهرستان کاشمر که به روش آسان و دردسترس و براساس معیارهای ورود انتخاب شدند، دو عدد سنسور پالس اکسیمتر انگشتی یکی به قسمت فوقانی لاله گوش و یکی به نوک انگشت متصل و هم‌زمان اقدام به گرفتن نمونه خون شریانی شد. داده‌های به‌دست آمده با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS با آزمون آماری همبستگی اسپیرمن و آنالیز واریانس با تکرار مشاهدات تجزیه و تحلیل شدند. یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد تفاوت آماری معنی‌داری بین  $SpO_2$  گوش ( $94/03 \pm 3/79$ )، نوک انگشت ( $86/81 \pm 4/82$ ) و  $SaO_2$  ( $90/88 \pm 3/65$ ) در بیماران تحت درمان با داروهای وازوپرسور وجود دارد ( $P < 0/001$ ). همچنین در این مطالعه بین درصد اشباع اکسیژن با زمان پرشدگی مجدد مویرگی ارتباط آماری معنی‌داری وجود داشت. نتیجه‌گیری: تحقیق حاضر نشان داد در بیماران تحت درمان با داروی وازوپرسور استفاده از سنسور پالس اکسیمتر انگشتی در گوش نسبت به انگشت نتایج دقیق‌تری از درصد اشباع اکسیژن ارائه می‌دهد.

**واژه‌های کلیدی:** پالس اکسیمتری گوش، پالس اکسیمتری انگشت، داروهای وازوپرسور.

### مقدمه:

تهویه مکانیکی از طریق نشان دادن مداوم درصد اشباع اکسیژن می‌گردد (۱-۳).

یکی از رایج‌ترین محل‌هایی که جهت پالس اکسیمتری مورد استفاده قرار می‌گیرد نوک انگشت می‌باشد. مطالعات زیادی دقت پالس اکسیمتری نوک انگشت را تأیید کرده‌اند (۵،۴).

هرچند که در بعضی مطالعات نیز عنوان شده که پالس اکسیمتری نوک انگشت در بعضی شرایط مثل سردی بیش‌ازحد اندام، ادم شدید، قطع شدن اندام،

امروزه پالس اکسیمتری یکی از مراقبت‌های استاندارد و غیرتهاجمی در بخش مراقبت‌های ویژه (ICU) محسوب می‌شود که سبب تشخیص سریع هایپوکسی و پیشگیری از عوارض آن می‌شود. از طرفی آن سبب کاستن از تعداد دفعات خون‌گیری جهت آنالیز گازهای خون شریانی (ABG)، کمک به پرستاران و پزشکان جهت کنترل سیر پیشرفت بیماری و تصمیم‌گیری سریع‌تر جهت مداخلات درمانی و تغییر پارامترهای ونتیلاتور در صورت نیاز در بیماران تحت

پرفیوژن ضعیف و افت فشارخون، ترمور و لرز بیش از حد اندام نتایج غیردقیقی از درصد اشباع اکسیژن ارائه می‌دهد، لذا در این بیماران نمی‌توان از پالس اکسیمتری نوک انگشت بهره برد (۸-۶).

مطالعات مختلف در این گونه شرایط استفاده از پالس اکسیمتری های نقاط مرکزی را توصیه می‌کنند. مثلاً، در مطالعه‌ای در داوطلبین سالم، Reynolds و همکاران گزارش کردند که به دنبال افت فشار و تصلب شرایین پالس اکسیمتری انگشتی یک پاسخ آرامتری نسبت به پالس اکسیمتری گوش جهت نشان دادن افت اشباع اکسیژن دارد، بنابراین در مکان‌هایی که تشخیص سریع اشباع اکسیژن مدنظر است پالس اکسیمتر گوش به‌عنوان یک مکان مرکزی از انگشت به‌عنوان یک مکان محیطی با ارزش‌تر است (۹).

در مطالعه دیگری بیان شد که پالس اکسیمتری‌های مرکزی هاپوکسی را سریع‌تر نسبت به پالس اکسیمتری‌های محیطی نشان می‌دهند (۱۰). Warley و همکاران نیز گزارش کردند که استفاده از پروب پالس اکسیمتر گوش در مقایسه با انگشت در شرایطی که اشباع اکسیژن خون شریانی ( $\text{SaO}_2$ ) کمتر از ۹۰٪ باشد، کارآمدتر است (۱۱).

لازم به ذکر است در مطالعات ذکر شده برای هر محل از سنسور پالس اکسیمتر مختص همان محل استفاده گردیده است.

یکی از محل‌هایی که هم در بالین و هم در مطالعه Haynes در شرایطی که استفاده از پالس اکسیمتری نوک انگشت امکان‌پذیر نیست و مورد استفاده قرار می‌گیرد، قسمت فوقانی گوش می‌باشد و از آنجایی که سنسور پالس اکسیمتر مختص گوش نیز در بیمارستان‌ها کمیاب می‌باشد از همان سنسور پالس اکسیمتر انگشتی در گوش استفاده می‌کنند (۱۲). دلیل اینکه از سنسور پالس اکسیمتر انگشتی در سایر نقاط مثل بینی، گونه و یا انگشتان پا استفاده نمی‌گردد نیز به این دلیل می‌باشد که طراحی سنسور پالس اکسیمتر انگشتی به‌نحوی می‌باشد که در گونه بیمار و یا بینی به‌درستی

فیکس نمی‌گردد و انگشتان پا نیز به‌دلیل اینکه یک مکان محیطی محسوب می‌شوند همانند انگشتان دست در مقایسه با نقاط مرکزی بیشتر در معرض تغییرات عروقی، سردی و بی‌قراری بیمار قرار می‌گیرند، لذا در بیماران تحت درمان با داروهای وازوپرسور از این مکان هم نمی‌توان بهره برد (۷).

حال این سؤال مطرح می‌گردد که آیا سنسور پالس اکسیمتر انگشتی که براساس بافت و ساختار نوک انگشت ساخته و طراحی شده می‌تواند در گوش که از لحاظ ساختار و عمق بافت با نوک انگشت متفاوت است. نتایج دقیق‌تری از درصد اشباع اکسیژن در بیماران تحت درمان با داروهای وازوپرسور در مقایسه با انگشت ارائه دهد؟ انجام این پژوهش در بیماران تحت درمان با داروی وازوپرسور نیز به این دلیل می‌باشد که براساس یافته‌ها و مشاهدات بالینی بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه اکثراً درگیر مشکلات قلبی عروقی و فشارخون می‌باشند، لذا نیازمند استفاده از داروهای وازوپرسور هستند و از آنجایی که در برخی از مطالعات عنوان شده است که در بیماران تحت درمان با داروهای وازوپرسور استفاده از پالس اکسیمتری انگشتی نتایج دقیقی از درصد اشباع اکسیژن ارائه نمی‌دهد و باید از نقاط جایگزین بهره برد (۱۵-۱۳)؛ لذا، با توجه به فراوانی زیاد بیماران تحت درمان با داروهای وازوپرسور بستری در بخش مراقبت‌های ویژه و اینکه در این بیماران پالس اکسیمتری گوش با سنسور انگشتی زیاد مورد استفاده قرار می‌گیرد، این بیماران جهت انجام پژوهش انتخاب شدند. براساس جستجوی پژوهشگر تنها مطالعه‌ای که مشابه با مطالعه ما انجام شده است مطالعه Haynes می‌باشد که به بررسی دقت پالس اکسیمتری گوش با سنسور انگشتی، آن هم روی افراد سالم مراجعه‌کننده جهت انجام تست‌های عملکرد ریوی پرداخته است و بیان کرد که در این بیماران پالس اکسیمتری گوش با سنسور انگشتی در مقایسه با پالس اکسیمتری انگشتی نمی‌تواند نتایج دقیق‌تری از درصد اشباع اکسیژن ارائه دهد (۱۲). لذا با توجه به مطالعات

اندک انجام شده و این که اکثر بیماران بستری بخش مراقبت ویژه درگیر مشکلات قلبی عروقی و تحت درمان با داروهای وازوپرسور می باشند، این مطالعه با هدف بررسی دقت پالس اکسیمتری با سنسور انگشتی در دو ناحیه گوش و انگشت در بیماران تحت درمان با داروهای وازوپرسور طراحی و انجام گردید.

## روش بررسی:

پژوهش حاضر یک مطالعه تحلیلی مقایسه‌ای بوده که در سال ۱۳۹۴ پس از اخذ موافقت و کسب مجوز از سوی شورای پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی گناباد و کسب کد کمیته اخلاق دانشگاه (IR.gmu.rec.1394.96) و هماهنگی با محیط پژوهش در سال ۱۳۹۵ انجام گردید.

پس از انجام یک مطالعه پایلوت روی ۵ نفر از بیماران که معیارهای ورود به مطالعه را داشتند ضریب همبستگی ( $r$ ) برابر  $0/715$  تعیین شد و سپس با  $99\%$  اطمینان ( $\alpha=0/01$ ) و توان آزمون  $95\%$  ( $\beta=0/05$ ) حجم نمونه نفر ۲۶ به دست آمد که با احتمال حدود  $20\%$  ریزش نمونه‌ها حجم نهایی ۳۳ نفر تعیین شد. ۳۳ نفر از بیماران تحت درمان با داروهای وازوپرسور بستری در بخش مراقبت‌های ویژه بیمارستان مدرس شهرستان کاشمر بودند که به روش نمونه‌گیری آسان و دردسترس انتخاب شدند.

بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه در صورتی که معیارهای ورود شامل داشتن دستور پزشک جهت آنالیز گازهای خون شریانی، تحت درمان با داروهای وازوپرسور مثل دوپامین-دوبوتامین و یا هردو، عدم سوختگی یا آنومالی در دست راست و گوش راست و یا قطع آن‌ها را داشتند وارد مطالعه شدند.

از بیماران تحت مطالعه یک میلی‌لیتر خون شریانی داخل سرنگ هپارینه‌شده توسط پژوهشگر اصلی گرفته و بلافاصله در داخل ظرف یخ به آزمایشگاه مجاور بخش ICU فرستاده شد، در

آزمایشگاه نمونه خون شریانی در سریع‌ترین زمان با دستگاه (Nova Biomedical, pHox Plus, USA) تحت آنالیز گازهای خون شریانی قرار گرفت. هم‌زمان با گرفتن نمونه خون شریانی ۲ عدد سنسور پالس اکسیمتر انگشتی مدل البرز ۲ ساخت ایران که از قبل با هم کالیبره و دقت آن‌ها تأیید شده بود، یکی به انگشت اشاره دست راست بیمار و یکی به قسمت فوقانی لاله گوش در سمت راست متصل شد.  $SpO_2$  به دست آمده از سنسورها در صورتی که امواج پلتیسمو گراف طبیعی و اختلاف نبض به دست آمده از سنسورها کمتر از ۵ عدد بود که مورد خوانش قرار گرفت و ثبت شد (۱۲)، اما در صورتی که این ۲ ویژگی را نداشته از مطالعه حذف می‌شد. سپس نتایج به دست آمده از  $SpO_2$  و  $SaO_2$  های انگشت و گوش در فرم مخصوص ثبت و با کمک نرم‌افزار SPSS و آزمون‌های آماری آنالیز واریانس با تکرار مشاهدات مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. سطح معنی‌داری کمتر از  $0/05$  در نظر گرفته شد.

## یافته‌ها:

در این پژوهش تعداد نمونه‌های زن ۱۴ نفر و مرد ۱۹ نفر بودند. میانگین سنی واحدهای پژوهش  $69/83 \pm 14/84$  سال بود. ۱۸ نفر MAP بین ۷۰-۹۰ میلی‌متر جیوه و ۱۵ نفر MAP کمتر از ۷۰ میلی‌متر جیوه داشتند. همچنین از مجموع ۳۳ نفر ۱۳ نفر CRT طبیعی و ۲۰ نفر CRT بیشتر از ۳ ثانیه داشتند (جدول شماره ۱).

### جدول شماره ۱: مشخصه‌های دموگرافیک و بالینی

واحدهای پژوهش			
متغیر	ابعاد	تعداد	درصد
جنس	مذکر	۱۹	۵۷/۵
	مونث	۱۴	۴۲/۵
MAP	بین ۷۰-۹۰ میلی‌متر جیوه	۱۸	۵۴/۵
	کمتر از ۷۰ میلی‌متر جیوه	۱۵	۴۵/۵
CRT	بین ۰-۳ ثانیه	۱۳	۳۹/۵
	بیشتر از ۳ ثانیه	۲۰	۶۰/۵

مطالعه حاضر نشان داد، تفاوت آماری معنی داری بین  $SpO_2$  گوش ( $94/03 \pm 3/79$ )، نوک انگشت ( $90/88 \pm 3/65$ ) و  $SaO_2$  در بیماران تحت درمان با داروی وازوپرسور وجود داشت ( $P < 0/001$ )، به طوری که گوش بالاترین و نوک انگشت پایین ترین درصد اشباع اکسیژن را نشان داد (جدول شماره ۲).

### جدول شماره ۲: مقایسه میانگین درصد اشباع اکسیژن گوش، نوک انگشت و خون شریانی واحدهای پژوهش

محل	تعداد	انحراف معیار $\pm$ میانگین درصد اشباع اکسیژن	میزان معنی داری (P)
نوک انگشت	۳۳	$86/81 \pm 4/82$	۰/۰۰۱
گوش	۳۳	$94/03 \pm 3/79$	
خون شریانی	۳۳	$90/88 \pm 3/65$	

همچنین، براساس یافته های پژوهش در افراد تحت درمان با داروهای وازوپرسور، با متوسط فشار شریانی (MAP)  $70-90$  میلی متر جیوه  $SpO_2$  گوش ( $96/76 \pm 2/51$ )، نوک انگشت ( $90/52 \pm 2/23$ ) و  $SaO_2$  ( $93/65 \pm 2/13$ ) و هم در افراد با MAP زیر  $70$  میلی متر جیوه  $SpO_2$  گوش ( $90/60 \pm 1/50$ )، نوک انگشت ( $87/46 \pm 1/50$ ) و  $SaO_2$  تفاوت آماری معنی داری داشتند ( $P < 0/001$ )، به طوری که در هر دو گروه گوش بالاترین و نوک انگشت پایین ترین درصد اشباع اکسیژن را نشان دادند (جدول شماره ۳).

### جدول شماره ۳: مقایسه میانگین درصد اشباع اکسیژن گوش، نوک انگشت و خون شریانی در MAP های مختلف

فشارخون	محل	تعداد	انحراف معیار $\pm$ میانگین درصد اشباع اکسیژن	میزان معنی داری (P)
$70-90$ میلی متر جیوه	انگشت	۱۸	$90/52 \pm 2/23$	۰/۰۰۱
	گوش	۱۸	$96/76 \pm 2/51$	
	خون شریانی	۱۸	$93/65 \pm 2/13$	
کمتر از $70$ میلی متر جیوه	انگشت	۱۵	$87/46 \pm 1/50$	۰/۰۰۱
	گوش	۱۵	$90/60 \pm 1/50$	
	خون شریانی	۱۵	$87/46 \pm 1/50$	

در این پژوهش همبستگی آماری معکوس و معنی داری بین زمان پرشدگی مجدد مویرگی (CRT) با  $SpO_2$  گوش، نوک انگشت و  $SaO_2$  وجود داشت (جدول شماره ۴).

### جدول شماره ۴: ارتباط درصد اشباع اکسیژن گوش، نوک انگشت و خون شریانی با زمان پرشدگی مجدد مویرگی

محل	تعداد	ضریب همبستگی (rs)	P
نوک انگشت	۳۳	$-0/677$	۰/۰۰۱
گوش	۳۳	$-0/610$	۰/۰۰۱
خون شریانی	۳۳	$-0/643$	۰/۰۰۱

در افراد با CRT بیشتر از ۳ ثانیه  $SpO_2$  گوش  
 $(92/20 \pm 3/42)$ ، نوک انگشت  $(84/05 \pm 3/92)$  و  $SaO_2$   
 $(88/95 \pm 3/10)$  تفاوت آماری معنی داری وجود دارد  
 $(P < 0/001)$  (جدول شماره ۵).

همچنین یافته‌های این پژوهش نشان داد، در  
 افراد تحت درمان با داروهای وازوپرسور، با CRT بین  
 ۰-۳ ثانیه بین  $SpO_2$  گوش  $(96/84 \pm 2/37)$ ، نوک  
 انگشت  $(91/07 \pm 2/28)$  و  $SaO_2$   $(93/86 \pm 2/14)$  و هم

**جدول شماره ۵: مقایسه درصد اشباع اکسیژن گوش، نوک انگشت و خون شریانی در بیماران با زمان پرشدگی مجدد مویرگی کمتر و بیشتر از ۳ ثانیه**

CRT	محل	تعداد	انحراف معیار $\pm$ میانگین	میزان معنی داری (P)
۰-۳ ثانیه	انگشت	۱۳	$91/07 \pm 2/28$	۰/۰۰۱
	گوش	۱۳	$96/84 \pm 2/37$	
	خون شریانی	۱۳	$93/86 \pm 2/14$	
	انگشت	۲۰	$84/05 \pm 3/92$	۰/۰۰۱
	گوش	۲۰	$92/20 \pm 3/42$	
	خون شریانی	۲۰	$88/95 \pm 3/10$	

واژوپرسور با دوز بیشتر از ۵ میکروگرم دریافت می‌کنند  
 پالس اکسیمتری نوک انگشت دقیق نیست (۱۴).  
 در مطالعه دیگری نیز بیان شد، در بیمارانی که  
 انقباض عروق محیطی وجود داشته باشد پالس  
 اکسیمتری نوک انگشت دقیق نیست (۱۵). شاید دلیل  
 دقیق نبودن پالس اکسیمتری نوک انگشت در بیماران  
 تحت درمان با داروهای وازوپرسور به خاطر مکانیسم  
 اثر این داروها بر عروق محیطی باشد چراکه به دنبال  
 مصرف آن‌ها عروق محیطی دچار انقباض شده و جریان  
 خون محیطی کاهش می‌یابد. از آنجایی که پالس  
 اکسیمترها با جذب هموگلوبین اکسیژن دار و بدون  
 اکسیژن در دو طول موج متفاوت سبب نشان دادن  
 درصد اشباع اکسیژن می‌شوند. لذا، این کاهش جریان  
 خون و انقباض عروق محیطی روی دقت پالس  
 اکسیمتری تأثیر می‌گذارد و از آنجایی که نوک انگشت  
 برخلاف گوش که یک اندام مرکزی بوده، یک اندام  
 محیطی می‌باشد بیشتر تحت تأثیر داروهای وازوپرسور  
 قرار گرفته و به همین خاطر در ارائه نتایج دقیقی از  
 درصد اشباع اکسیژن ناتوان است. هرچند در مطالعه‌ای

از دیگر یافته‌های پژوهش از مجموع ۳۳ مورد،  
 پالس اکسیمتری گوش در ۱۱ مورد (۳۳/۳٪) و نوک  
 انگشت در ۱۹ مورد (۵۷/۵۷٪) اختلافی بیشتر از ۳٪ با  
 $SaO_2$  داشت.

## بحث:

در این پژوهش پالس اکسیمتری گوش با  
 سنسور انگشتی به عنوان یک مکان مرکزی نسبت به  
 انگشت به عنوان یک مکان محیطی در بیماران تحت  
 درمان با داروهای وازوپرسور بستری در ICU نتایج  
 دقیق تر و نزدیک تری به  $SaO_2$  ارائه داد.  
 مشابه با نتایج مطالعه حاضر در مطالعه‌ای،  
 برای افرادی که داروی وازوپرسور دریافت می‌کردند  
 استفاده از پالس اکسیمتری های مرکزی توصیه شده  
 است (۱۳).

در مطالعه دیگری در افراد دریافت کننده داروی  
 وازوپرسور پالس اکسیمتری پیشانی به عنوان یک مکان  
 مرکزی نسبت به نوک انگشت نتایج دقیق تری ارائه  
 کرد (۲). همچنین بیان شد در بیمارانی که داروی

بیان شد که مصرف داروی وازوپرسور تأثیری روی دقت پالس اکسیمتری انگشت ندارد (۱۶).

همچنین مطالعه حاضر نشان داد در افراد تحت درمان با داروی وازوپرسور و متوسط فشار شریانی ۷۰-۹۰ میلی متر جیوه علی‌رغم وجود تفاوت آماری معنی‌دار بین درصد اشباع اکسیژن گوش، نوک انگشت و خون شریانی، پالس اکسیمتری گوش و انگشت هر دو تقریباً از لحاظ دقت در نشان دادن درصد اشباع اکسیژن برابر هستند و هر دو اختلافی در حدود ۳٪ با  $\text{SaO}_2$  دارند. هرچند که پالس اکسیمتری گوش  $\text{SpO}_2$  را حدود ۳٪ بالاتر و انگشت ۳٪ پایین‌تر از  $\text{SaO}_2$  نشان داد.

در افراد تحت درمان با داروی وازوپرسور و متوسط فشار شریانی زیر ۷۰ میلی متر جیوه  $\text{SpO}_2$  گوش نسبت به نوک انگشت به  $\text{SaO}_2$  نزدیک‌تر می‌باشد، بنابراین پالس اکسیمتری گوش دقیق‌تر می‌باشد، به‌طوری‌که میانگین اختلاف  $\text{SpO}_2$  گوش و انگشت با  $\text{SaO}_2$  به ترتیب  $3.0 \pm 1.3$  و  $9.7 \pm 5.3$  می‌باشد.

در مطالعه‌ای روی داوطلبین سالم، Young و همکاران گزارش کردند که به دنبال افت فشار و تصلب شرایین پالس اکسیمتری انگشتی نسبت به پالس اکسیمتری گوش افت اشباع اکسیژن خون شریانی را با تأخیر نشان می‌دهد (۱۷).

در مطالعه‌ی دیگری بیان شد که در بیماران با MAP کمتر از ۶۰ میلی متر جیوه و تحت درمان با داروی وازوپرسور پالس اکسیمتری نوک انگشت نتایج دقیقی ارائه داد که با نتایج مطالعه ما همخوانی ندارد (۱۸).

در مطالعه دیگری بیان شد که پالس اکسیمتری گوش در بیماران تحت درمان با داروهای وازوپرسور چه با شوک و افت فشارخون و چه بدون شوک همیشه دقیق نیست (۱۹). همچنین، مطالعه حاضر نشان داد که یک ارتباط معنی‌داری بین درصد اشباع اکسیژن با زمان پرشدگی مجدد مویرگی (CRT) که درواقع میزان پرفیوژن محیطی را نشان می‌دهد، وجود دارد. به‌طوری‌که در افراد تحت درمان با داروی وازوپرسور و زمان پرشدگی مجدد مویرگی طبیعی بین ۳-۰ ثانیه

علی‌رغم تفاوت آماری معنی‌دار بین  $\text{SpO}_2$  گوش و انگشت با  $\text{SaO}_2$ ، اختلاف  $\text{SpO}_2$  گوش و انگشت با  $\text{SaO}_2$  تقریباً به یک اندازه می‌باشد، هرچند که پالس اکسیمتری گوش  $\text{SpO}_2$  را بالاتر و انگشت  $\text{SpO}_2$  را پایین‌تر از  $\text{SaO}_2$  ارائه کرد. به‌طوری‌که با اطمینان نمی‌توان گفت کدام روش دقیق‌تر می‌باشد، ولی در افراد با زمان پرشدگی مجدد مویرگی غیرطبیعی یا بیشتر از ۳ ثانیه که نشان‌دهنده کاهش پرفیوژن محیطی می‌باشد، پالس اکسیمتری گوش نتایج دقیق‌تری از انگشت ارائه داد و به نتایج  $\text{SaO}_2$  نزدیک‌تر بود به‌طوری‌که میانگین اختلاف گوش و انگشت با  $\text{SaO}_2$  به ترتیب  $3.0 \pm 1.3$  و  $9.7 \pm 5.3$  بود.

در مطالعه‌ای بیان گردید در شرایطی مثل افت فشارخون و پرفیوژن ضعیف محیطی پالس اکسیمتری نوک انگشت نتایج دقیقی ارائه نمی‌دهد (۲۰) و در مطالعه دیگری نیز استفاده از پالس اکسیمتری‌های مرکزی مثل پیشانی نسبت به نوک انگشت در شرایط کاهش پرفیوژن محیطی توصیه‌شده است (۲۱). هرچند در مطالعه‌ای، Clayton و همکاران در شرایط کاهش پرفیوژن استفاده از پالس اکسیمتری انگشت را توصیه کردند (۲۲).

همچنین در مطالعه ما پالس اکسیمتری گوش با سنسور انگشتی در ۱۱ مورد و پالس اکسیمتری نوک انگشت در ۱۹ مورد اختلافی بیشتر از ۳٪ با  $\text{SaO}_2$  داشت. هرچند در مطالعه‌ای که توسط Haynes انجام شد، پالس اکسیمتری گوش در اکثر مواقع (۸۰٪) اختلافی بیشتر از ۳٪ با  $\text{SaO}_2$  داشت و پالس اکسیمتری نوک انگشت تنها در ۳٪ مواقع اختلافی بیشتر از ۳٪ با  $\text{SaO}_2$  داشت (۱۲) که شاید دلیل این تناقض به دلیل این باشد که نمونه‌های مورد پژوهش در مطالعه Haynes افراد مراجعه‌کننده جهت انجام تست‌های عملکرد ریوی بودند ولی بیماران مورد پژوهش ما بیماران تحت درمان با داروی وازوپرسور بودند و از آنجایی‌که مصرف داروهای وازوپرسور روی پرفیوژن محیطی تأثیرگذار است و می‌تواند باعث کاهش پرفیوژن محیطی گردد،

قرائت شده توسط پالس اکسیمترها اختلافی کمتر از ۵ عدد در دقیقه با مانیتورینگ داشتند (۱۲).

### نتیجه گیری:

نتایج تحقیق حاضر نشان داد در بیماران تحت درمان با داروهای وازوپرسور بستی بخش مراقبت های ویژه پالس اکسیمتری گوش با سنسور انگشتی در مقایسه با پالس اکسیمتری انگشتی نتایج دقیق تر و نزدیک تری به  $\text{SaO}_2$  از درصد اشباع اکسیژن ارائه داد.

### کاربرد یافته های پژوهش در بالین:

پرستارانی که در بالین بیمار مشغول به خدمت هستند، لازم است تا بهترین و صحیح ترین نوع مراقبت از بیمار را انجام دهند و در این راه پویا و کوشا باشند. برای ارائه خدمت با کیفیت و علمی، نیاز است تا آنها مبتنی بر شواهد و نتایج تحقیقات عمل کنند. لذا، نتایج این تحقیق می تواند در بالین بخصوص بخش مراقبت های ویژه جهت پایش دقیق تر بیماران تحت درمان با داروهای وازوپرسور بکار برده شود.

### تشکر و قدردانی:

این مقاله حاصل بخشی از پایان نامه در مقطع کارشناسی ارشد پرستاری مراقبت های ویژه، دانشکده پرستاری و مامایی دانشگاه علوم پزشکی گناباد با تأییدیه کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی گناباد (IR.gmu.rec.1394.96) می باشد. در پایان از استاد محترم جناب آقای مهدی بصیری مقدم، شورای تحصیلات تکمیلی و شورای پژوهشی کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی گناباد و کلیه بیماران شرکت کننده در این پژوهش کمال تشکر و امتنان را داریم.

لذا این عامل می تواند دلیل کاهش دقت پالس اکسیمتری باشد.

در مطالعه ی دیگری Nessler و همکاران نشان داد، پالس اکسیمتری نوک انگشت در ۳۲٪ موارد و پالس اکسیمتری پیشانی به عنوان یک مکان مرکزی در ۱۵٪ موارد اختلافی بیشتر از ۳٪ با  $\text{SaO}_2$  داشت (۲). همچنین در پژوهش حاضر در تمام موارد درصد اشباع اکسیژن پالس اکسیمتری گوش بالاتر از نوک انگشت و خون شریانی بود که شاید بتوان ۲ دلیل برای علت بالاتر خوانش کردن پالس اکسیمتری گوش ذکر کرد:

اولاً تفاوت در میزان جذب نور قرمز در طول موج ۶۶۰ نانومتر و مادون قرمز در طول موج ۹۴۰ نانومتر توسط سنسور پالس اکسیمتر انگشتی زمانی که در محلی غیر از محل استاندارد و آناتومیکی خود یعنی گوش مورد استفاده قرار می گیرد، چراکه عمق و ساختار بافت انگشت با گوش تفاوت زیادی دارد.

ثانیاً عدم جایگیری صحیح سنسور پالس اکسیمتر انگشتی در گوش و ایجاد شنت نوری به طوری که نور بدون عبور از بافت گوش از دیود ساطع کننده نور به دیود جذب کننده نور می رسد، هرچند که در مطالعه ی Barker و همکاران با ایجاد عمودی شنت نوری به وسیله جابجایی سنسورها و عدم جایگیری صحیح سنسورها در محل مشاهده کردند، پالس اکسیمترها در بعضی موارد درصد اشباع اکسیژن را کمتر و در بعضی موارد بالاتر از  $\text{SaO}_2$  خوانش می کنند که بستگی به کارخانه سازنده و مدل پالس اکسیمتر و میزان  $\text{SaO}_2$  دارد (۲۳). هرچند که ما جهت کنترل و پیشگیری از این موارد در تمام نمونه ها زمانی اقدام به ثبت اطلاعات کردیم که امواج پلتسموگراف طبیعی بوده و تعداد ضربان قلب

### منابع:

1. Seguin P, Le Rouzo A, Tanguy M, Guillou YM, Feuillu A, Malledant Y. Evidence for the need of bedside accuracy of pulse oximetry in an intensive care unit. Critical Care Medicine. 2000; 28(3): 703-6.

2. Nessler N, Frenel JV, Launey Y, Morcet J, Malledant Y, Seguin P. Pulse oximetry and high-dose vasopressors: a comparison between forehead reflectance and finger transmission sensors. *Intensive Care Medicine*. 2012; 38(10): 1718-22.
3. Ortega R, Hansen CH J, Elterman K, Woo A. Pulse Oximetry. *New England Journal of Medicine*. 2011; 36(5): e3.
4. Jensen LA, Onyskiw JE, Prasad NG. Meta-analysis of arterial oxygen saturation monitoring by pulse oximetry in adults. *Heart and Lung: The Journal of Critical Care*. 1998; 27(6): 387-408.
5. Bilan N, Behbahan AG, Abdinia B, Mahallei M. Validity of pulse oximetry in detection of hypoxaemia in children: comparison of ear, thumb and toe probe placements. *Eastern Mediterranean Health Journal= La revue de sante de la Mediterranee orientale= al-Majallah al-sihhiyah li-sharq al-mutawassit*. 2010; 16(2): 218-22. [Persian]
6. De Jong MJ, Schmelz J, Evers K, Bradshaw P, McKnight K, Bridges E. Accuracy and precision of buccal pulse oximetry. *Heart and Lung: The Journal of Critical Care*. 2011; 40(1): 31-40.
7. Gehring H, Hornberger C, Matz H, Konecny E, Schmucker P. The effects of motion artifact and low perfusion on the performance of a new generation of pulse oximeters in volunteers undergoing hypoxemia. *Respiratory Care*. 2002; 47(1): 48-60.
8. Barker SJ, Shah NK. The effects of motion on the performance of pulse oximeters in volunteers (revised publication). *Anesthesiology*. 1997; 86(1): 101-8.
9. Reynolds LM, Nicolson SC, Steven JM, Escobar A, McGonigle ME, Jobes DR. Influence of sensor site location on pulse oximetry kinetics in children. *Anesthesia and Analgesia*. 1993; 76(4): 751-4.
10. Hamber EA, Bailey PL, James SW, Wells DT, Lu JK, Pace NL. Delays in the detection of hypoxemia due to site of pulse oximetry probe placement. *Journal of Clinical Anesthesia*. 1999; 11(2): 113-8.
11. Warley AR, Mitchell JH, Stradling JR. Evaluation of the Ohmeda 3700 pulse oximeter. *Thorax*. 1987; 42(11): 892-6.
12. Haynes JM. The ear as an alternative site for a pulse oximeter finger clip sensor. *Respiratory care*. 2007; 52(6): 727-9.
13. Smithline HA, Rudnitzky N, Macomber S, Blank FS. Pulse oximetry using a disposable finger sensor placed on the forehead in hypoxic patients. *The journal of Emergency Medicine*. 2010; 39(1): 121-5.
14. Van de Louw A, Cracco C, Cerf C, Harf A, Duvaldestin P, Lemaire F, et al. Accuracy of pulse oximetry in the intensive care unit. *Intensive Care Medicine*. 2001; 27(10): 1606-13.
15. Lindholm P, Blogg SL, Gennser M. Pulse oximetry to detect hypoxemia during apnea: comparison of finger and ear probes. *Aviation, space, and environmental medicine*. 2007; 78(8): 770-3.
16. Wilson BJ, Cowan HJ, Lord JA, Zuege DJ, Zygun DA. The accuracy of pulse oximetry in emergency department patients with severe sepsis and septic shock: A retrospective cohort study. *BMC emergency medicine*. 2010; 10: 9.
17. Young D, Jewkes C, Spittal M, Blogg C, Weissman J, Gradwell D. Response time of pulse oximeters assessed using acute decompression. *Anesthesia and analgesia*. 1992; 74(2): 189-95.
18. Mihm FG, Halperin BD. Noninvasive detection of profound arterial desaturations using a pulse oximetry device. *Anesthesiology*. 1985; 62(1): 85-7.
19. Ibanez J, Velasco J, Raurich JM. The accuracy of the Biox 3700 pulse oximeter in patients receiving vasoactive therapy. *Intensive care medicine*. 1991; 17(8): 484-6.



20. Clayton DG, Webb RK, Ralston AC, Duthie D, Runciman WB. A comparison of the performance of 20 pulse oximeters under conditions of poor perfusion. *Anaesthesia*. 1991; 46(1): 3-10.
21. Bebout D, Mannheimer P, Wun C. Site-dependent differences in the time to detect changes in saturation during low perfusion. *Crit Care Med*. 2001; 29(12): A115.
22. Clayton DG, Webb RK, Ralston AC, Duthie D, Runciman WB. Pulse oximeter probes. A comparison between finger, nose, ear and forehead probes under conditions of poor perfusion. *Anaesthesia*. 1991; 46(4): 260-5.
23. Barker SJ, Hyatt J, Shah NK, Kao YJ. The effect of sensor malpositioning on pulse oximeter accuracy during hypoxemia. *Anesthesiology*. 1993; 79(2): 248-54.

## Comparing the precision of pulse oximetry with finger sensor at finger and ear among Vasopressor-treated patients

Shaban MJ<sup>1</sup>, Mohammadpour A<sup>2</sup>, Kianmehr M<sup>2</sup>, Baloochi Beydokhti T<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Student, Gonabad University of Medical Sciences, Gonabad, I.R. Iran; <sup>2</sup>Gonabad University of Medical Sciences, Gonabad, I.R. Iran

Received: 15/Jul/2017

Accepted: 30/Oct/2017

**Background and aims:** Nowadays, finger pulse oximetry has been used for continuous monitoring of oxygen saturation. However, finger pulse oximetry cannot be always applied on fingertips. In such condition, the same sensor of finger pulse oximetry on the ear could be applied for reading the oxygen saturation. Regarding the difference of ear and finger tissues and the fact that finger pulse oximeter has been designed for the finger structure; So, the present study was aimed to determine the precision of finger pulse oximeter when used at finger and ear among the patients who were under Vasopressor treatment.

**Methods:** In this comparative descriptive-analytical study, 33 Vasopressor-treated patients in the intense care ward of Kashmar hospital were selected based on simple and convenience and entered into the study according to inclusion criteria in 2016. Two finger pulse oximetry sensors were used; one was attached to the fingertip and the other on upper part of auricle. They simultaneously sampled arterial blood. The obtained data were analyzed by SPSS software through Spearman correlation and variance analysis tests on observation replicas.

**Results:** The findings showed that there is a statistically significant difference between SpO<sub>2</sub> of the ear ( $94.03 \pm 3.79$ ), fingertip ( $86.81 \pm 4.82$ ) and SaO<sub>2</sub> ( $90.88 \pm 3.65$ ) in the Vasopressor-treated patients ( $P < 0.001$ ). Also, there is a statistically significant relationship between oxygen saturation percent and the time of capillary refill.

**Conclusion:** The results of this study demonstrated that in Vasopressor-treated patients, application of finger pulse oximetry on ear would lead to results that are more accurate on oxygen saturation as compared to its application on fingertip.

**Keywords:** Ear pulse oximetry, Finger pulse oximetry, Vasopressor.

**Cite this article as:** Shaban MJ, Mohammadpour A, Kianmehr M, Baloochi Beydokhti T. Comparing the precision of pulse oximetry with finger sensor at finger and ear among Vasopressor-treated patients. Journal of Clinical Nursing and Midwifery. 2018; 7(1): 9-18.

**\*Corresponding author:**

Gonabad University of Medical Sciences, Gonabad, I.R. Iran, Tel: 00989153313176,  
E-mail: tbaloochi@gmail.com